

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18. 3. 2004

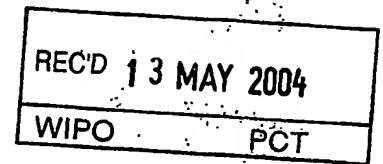
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 9 5 6 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 9 5 6 9]

出 願 人 株式会社安川電機
Applicant(s):

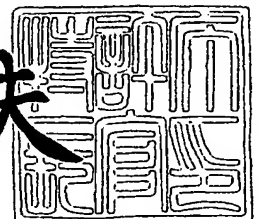


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14467

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B25J 19/00

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

 【氏名】 高山 茂典

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

 【氏名】 田中 道春

【特許出願人】

 【識別番号】 000006622

 【氏名又は名称】 株式会社安川電機

 【代表者】 中山 眞

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013930

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 産業用ロボットの制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータ軸をロックする電磁式ブレーキを有する産業用ロボットの制御装置において、

前記電磁式ブレーキの開放時に閉路となる第1のリレー接点と、前記モータの駆動電源供給時に閉路となる第2のリレー接点とを備え

前記電磁式ブレーキの駆動用電源に前記第1のリレー接点と前記第2のリレー接点と前記電磁式ブレーキとを直列接続したことを特徴とする産業用ロボットの制御装置。

【請求項 2】 前記第2のリレー接点を閉路する信号が出力されている間に、前記第1のリレー接点を閉路する信号が出力される事を特徴とする請求項1記載の産業用ロボットの制御装置。

【請求項 3】 前記電磁式ブレーキの開放信号を出力する制御部と、操作者の手動操作で前記電磁式ブレーキの開放信号を出力するマニュアルブレーキ開放入力手段と、前記制御部より出力する開放信号あるいは前記マニュアルブレーキ開放入力手段より出力する開放信号のいずれかを選択して前記第1のリレーをおよび前記第2のリレーを動作させる選択手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の産業用ロボットの制御装置。

【請求項 4】 前記選択手段は前記モータの駆動電源の投入時には前記制御部からの出力を選択し、前記モータの駆動電源の遮断時には前記マニュアルブレーキ開放入力手段よりの出力を選択することを特徴とする請求項3記載の産業用ロボットの制御装置。

【請求項 5】 前記マニュアルブレーキ開放入力手段を、手持ち操作器上に備えたことを特徴とする請求項3あるいは請求項4に記載の産業用ロボットの制御装置。

【請求項 6】 前記マニュアルブレーキ開放入力手段が、外部信号であることを特徴とする請求項3あるいは請求項4に記載の産業用ロボットの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はモータ軸をロックする電磁式ブレーキを備えた産業用ロボットの制御装置、特にモータの駆動電源が遮断された状態で電磁ブレーキを開放する産業用ロボットの制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電動サーボモータで駆動される多関節型産業用ロボットのモータは、ロボットが所定の位置および姿勢を取るように、制御装置からの指令にしたがって、所定の速度で回転、あるいは所定の位置で停止するように制御される。前記制御装置の指令によって意図的にロボットをモータの駆動電源の遮断を伴って停止する時、あるいは何らかの異常によってロボットが意図せずにモータの駆動電源の遮断を伴って停止すると、前記モータの駆動用電源は遮断されるから、前記モータは所定の位置を保つことができなくなる。そこで、産業用ロボットのモータ軸には電磁ブレーキが備えられている。前記電磁ブレーキは励磁されるとモータ軸の拘束を解除し、消磁されるとモータ軸をロックする。このようにして、モータ駆動用電源が遮断されると前記電磁ブレーキは、モータ軸をロックする（例えば、特許文献1）。

特許文献1で開示されているブレーキ装置では、ブレーキ解放用スイッチ接点を閉じて、交流電源よりダイオードで半波整流した電源をモータ軸をロックする電磁ブレーキのコイルへ供給することでモータ軸のロックを解除している。すなわち、1つの接点の開閉でブレーキを操作している。

また、ロボットの作業中に異常が発生してロボットが停止した場合は、停止した姿勢のままでは修理調整ができない、あるいは他の生産設備の稼動に支障が生じるなどの問題が生じる。そのために、特定のモータ軸のロックを解除してロボットの姿勢を変更する必要があることがあるが、このためのブレーキ開放スイッチを備えたロボット制御装置（例えば、特許文献2）がある。

特許文献2には、ロボット制御装置内にオペレータによる操作でブレーキの解除を行うための解除電源を備え、この解除電源と主電源とを主スイッチと補助ス

イッチで選択的にブレーキに接続することが開示されている。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-296492号公報

【特許文献2】

特開平8-126990号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1記載の産業用ロボットのブレーキ回路は、ブレーキ回路の開閉接点がただ1個だけなので、この接点が溶着するとブレーキが開放されたままになり、ロボットの姿勢の保持ができなくなり、ロボットが周辺機器等に衝突あるいは干渉するという大きな事故に招く問題があった。

また、特許文献2記載のブレーキ装置では、ロボット制御装置内にブレーキ解除用の電源を備えなければならず、ロボット制御装置の小型化が難しくなり、また、コストアップとなる問題があった。

そこで、本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、ブレーキへの開放電圧を直列接続された複数の接点で印加し、接点の溶着が発生しても確実にブレーキへの開放電圧印加を遮断できる安全性の高い産業用ロボットの制御装置を提供するとともに、操作者の手動操作でブレーキの開放を行なうための電源を備える必要が無い産業用ロボットの制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、本発明は、モータ軸をロックする電磁式ブレーキを有する産業用ロボットの制御装置において、前記電磁式ブレーキの開放時に閉路となる第1のリレー接点と、前記モータの駆動電源供給時に閉路となる第2のリレー接点とを備え、前記電磁式ブレーキの駆動用電源に前記第1のリレー接点と前記第2のリレー接点と前記電磁式ブレーキとを直列接続するものである。また、前記第2のリレーを閉路する信号が出力されている間に、前記第1のリレーを閉路する信号を出力するものである。また、前記電磁式ブレーキの開放信号を出

力する制御部と、操作者の手動操作で前記電磁式ブレーキの開放信号を出力するマニュアルブレーキ開放入力手段と、前記制御部より出力する開放信号あるいは前記マニュアルブレーキ開放入力手段より出力する開放信号のいずれかを選択して前記第 1 のリレーをおよび前記第 2 のリレーを動作させる選択手段を備えるものである。また、前記選択手段は前記モータの駆動電源の投入時には制御部からの出力を選択し、前記モータの駆動電源の遮断時には前記マニュアルブレーキ開放入力手段よりの出力を選択するものである。また、前記マニュアルブレーキ開放入力手段を、手持ち操作器上に備えるものである。また、前記マニュアルブレーキ開放入力手段を外部信号とするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的実施例を図に基づいて説明する。

図 1 は本発明の実施例を示すロボットシステムの構成図である。図において、11 は制御対象のロボットであり、12 はロボット 11 を制御するロボット制御装置である。ロボット制御装置 12 にはロボット 11 のモータ（図示せず）を駆動する駆動装置 13、前記モータのブレーキを制御するブレーキ制御部 14、外部より入力される非常停止信号やペンダント 15 より入力される制御信号などによって駆動電源の投入条件を判別する駆動電源前段制御機器 16、ロボット 11 の動作制御を行なう制御部 17、外部信号の入出力を行なう入出力部 18 が備わっている。ブレーキ制御部 14 にはブレーキ解除スイッチ 19 が接続され、入出力部 18 にも解除スイッチ 20 が接続される。

作業者の操作によるブレーキの解除は、ペンダント 13 の操作キーの操作による方法、ブレーキ解除スイッチ 19 またはブレーキ解除スイッチ 20 の操作による方法がある（詳しくは後述する）が、ブレーキ解除スイッチ 19 または 20 が不要の場合はこれらの接続は必要なく、また、必要とした際に接続することでもよい。

ペンダント 15 は、ロボット 11 の教示操作等を行う手持ち操作器であり、複数の操作キーと表示装置とイネーブル装置を備えている。前記操作キーの押下情報は制御部 17 へ送られる。イネーブル装置は教示の際に作業者の安全を確保する

ためのデッドマンスイッチであり、教示モードにおいてはイネーブル装置を作業者が握るとイネーブル状態が選択され、モータの駆動電源を投入するとともに、駆動装置 13 からモータへの駆動信号が伝えられて、トルクを発生させ、ブレーキ制御部 14 からブレーキ解除電源をブレーキに供給してブレーキを開放し、ペンダント 15 の操作キーの操作でロボットを動作できるようになる。イネーブル装置を離すとイネーブル状態は解除され、モータへの駆動電源を遮断すると共にブレーキ解除電源を遮断することでブレーキを掛ける。

【0007】

図 2 は本発明の実施例を示すロボットシステムのブレーキ装置の構成図である。

通常の教示動作あるいは再生動作の際のブレーキ解除は次のような手順で行われる。まず、制御部 17 が駆動電源前段制御機器 16 から信号によって、モータの駆動電源投入可能条件（非常停止が操作されていないなど）が成立している状態を確認し、駆動電源制御リレー 21 を閉路する。駆動電源制御リレー 21 が閉路すると、駆動電源リレー（電磁接触器）22 が励磁され、接点 A を閉路して電源 28 と駆動装置 13 を接続するとともに、接点 B も閉路する。その後、制御部 17 よりの指令で駆動装置 13 より各モータ（図示せず）へ駆動電流を流し、各モータにトルクが発生する。この時、連動スイッチ 25 は C 接点を選択されており、制御部 17 からブレーキ解除信号が連動スイッチ 25 を通ってブレーキ解除リレー 24 に流れ、ブレーキ解除リレー 24 がオンし、同接点を閉路する。ブレーキ解除リレー 24 が閉路するとブレーキ電源装置から電流が流れてブレーキ 23 を開放する。他のモータの駆動及びブレーキ開放についても同様の手順である。

【0008】

ペンダント 15（図 1 参照）の操作キー入力によるブレーキ解除の方法は次の通りである。但し、安全確保のためブレーキ解除の際には作業者がイネーブル装置を握るなどの二重のホールドトゥラン機能（人手で操作したときだけ動作して、離すと動作が停止する機能）を持たせる必要がある。

まず、ペンダント 15 上の所定のキーを操作して、ブレーキ解除マスターリレー 26 を閉路する。具体的には、前記キーの操作により制御部 17 から連動スイ

ツチ 25 の A 接点を介してブレーキ解除マスターリレー 26 に励磁電流が流れる（なお、この操作をする時はロボット 11 が停止しているときだから、駆動電源リレー 22 の A 接点および B 接点は開路している）。次に所望の軸のブレーキを解除するキーを操作すると、制御部 17 から連動スイッチ 25 の A 接点を介して前記所望の軸のブレーキ解除リレー 24 に励磁電流が流れて、ブレーキ解除リレー 24 が閉路する。すると、ブレーキ電源装置 27 からブレーキ解除リレー 24、ブレーキ 23、ブレーキ解除マスターリレー 26 を通ってブレーキ電源装置 27 に戻る回路が開路するから、ブレーキ 23 にブレーキ開放電流が流れ、ブレーキ 23 が開放される。

ブレーキ解除スイッチ 20 によるブレーキ解除の手順は前述のペンダント 15 によるブレーキ解除の方法と同一である。すなわち、ブレーキ解除スイッチ 20 からブレーキ解除マスターリレー 26 及びブレーキ解除リレー 23 を閉路する操作をすると、制御部 17 から各リレーを開路（励磁）する電流が供給される。

【0009】

次に、ブレーキ解除スイッチ 19 の操作によるブレーキ解除の手順を説明する。ブレーキ解除スイッチ 19 の操作によるブレーキ解除は、制御部 17 が関与しないことが特徴であり、いわば、純手動式のブレーキ解除法である。

まず、連動スイッチ 25 を操作して、D 接点に接続する。つまり、ブレーキ解除リレー 24 を制御部 17 から切り離し、ブレーキ解除スイッチ 19 に接続する。次に、ブレーキ解除スイッチ 19 を操作してブレーキ解除マスターリレー 26 を閉路する。最後に、ブレーキ解除スイッチ 19 の所望の軸に対応するスイッチを操作して、前記所望の軸のブレーキ解除リレー 24 を閉路して、前記所望の軸のブレーキ 23 を開放する。

【0010】

なお、実施例ではブレーキ解除スイッチ 20 を機械式のスイッチとしたが、外部信号、例えば上位の制御装置からの指令によってブレーキ解除信号を入力するようにしてもよい。

【0011】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ブレーキを開閉するリレーは2個あるので、一方のリレーが溶着しても他方のリレーでブレーキ電源を遮断することが出来る。したがって、リレーの溶着によってブレーキが開放されたままになって、重力によってロボットアームが落下する危険が減少し安全性が向上するという効果を奏する。また、通常使用するブレーキ電源装置とマニュアル操作で使用するブレーキ電源を共通化しているので、ロボット制御装置内に専用の電源装置やバッテリーを備える必要がなくなり、ロボット制御装置の小型化に資する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示すロボットシステムの構成図である。

【図2】 本発明の実施例を示すロボットシステムのブレーキ装置の構成図である。

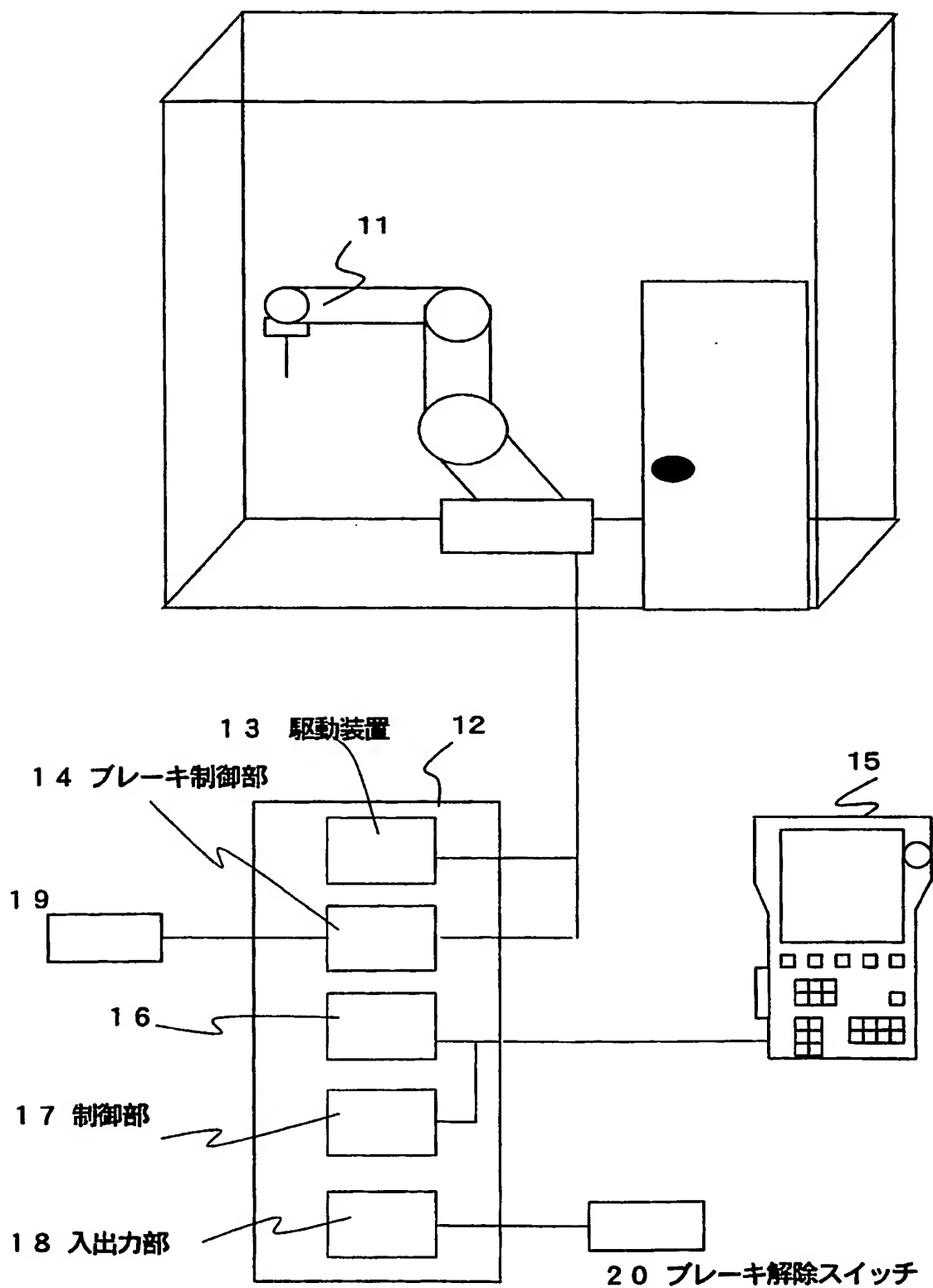
【符号の説明】

11：ロボット 12：ロボット制御装置 13：駆動装置 14：ブレーキ制御部 15：ペンダント
16：駆動電源前段制御機器 17：制御部 18：入出力部 19：ブレーキ解除スイッチ 20：ブレーキ解除スイッチ 21：駆動電源制御リレー 22：駆動電源リレー 23：ブレーキ 24：ブレーキ解除リレー 25：連動スイッチ 26：ブレーキ解除マスターリレー 27：ブレーキ電源装置 28：電源

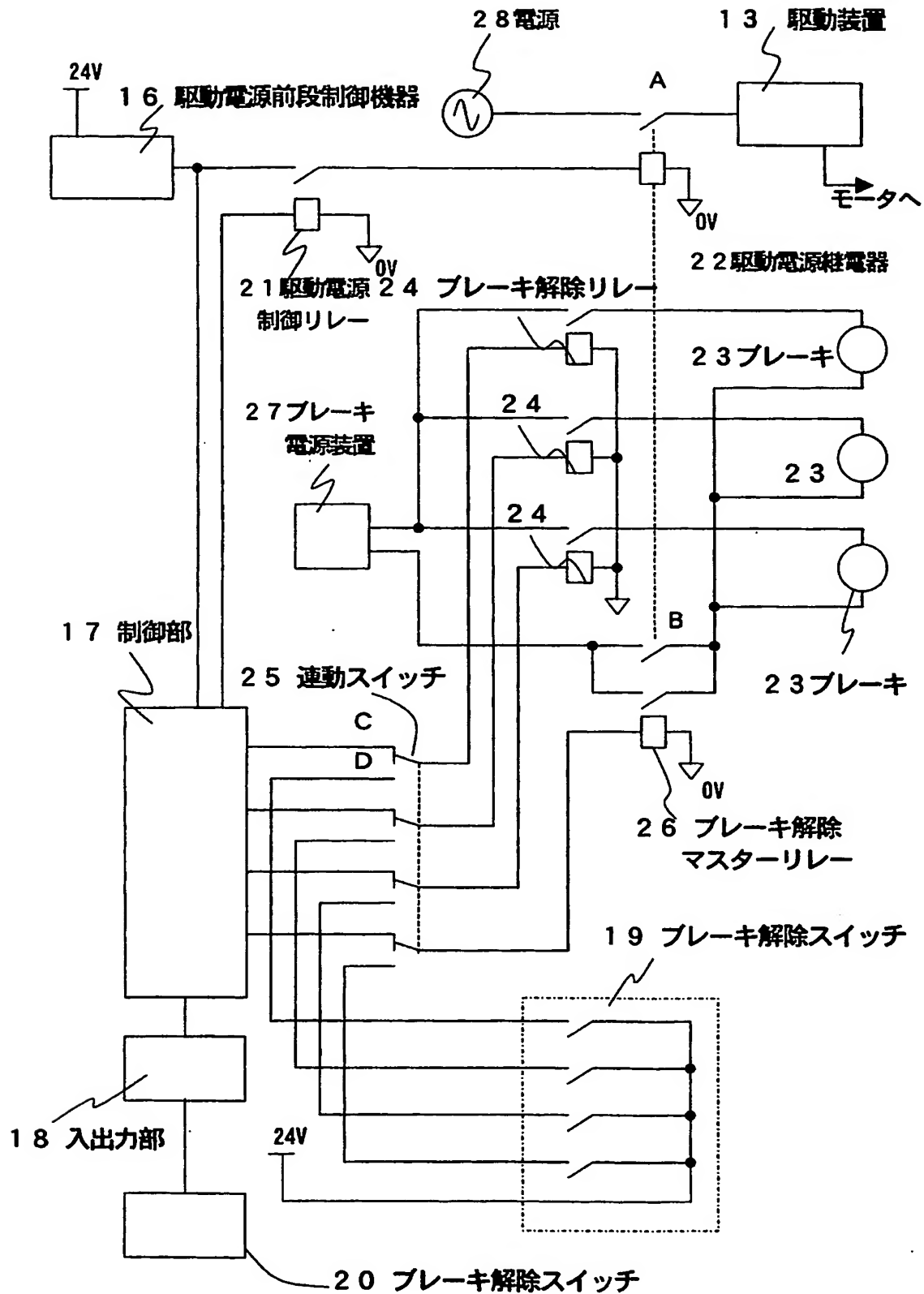


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ブレーキへの開放電圧を直列接続された複数の接点で印加し、かつ少なくとも1つの接点はモータの駆動電源の制御を行うリレーの常開接点とすることで接点の溶着が発生しても確実にブレーキへの開放電圧印加を遮断できる安全性の高い産業用ロボットの制御装置を提供するとともに、操作者の手動操作でブレーキの開放を行なうための電源を備える必要が無い産業用ロボットの制御装置を提供する。

【解決手段】

モータ軸をロックする電磁式ブレーキ23を有する産業用ロボット11の制御装置において、電磁式ブレーキ23の開放時に閉路となる第1のリレー接点24と、前記モータの駆動電源供給時に閉路となる第2のリレー接点22とを備え、電磁式ブレーキ23の駆動用電源27に前記第1のリレー接点24と前記第2のリレー接点22と前記電磁式ブレーキ23とを直列接続するものである。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 9 9 5 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 6 2 2]

1. 変更年月日 1 9 9 1 年 9 月 2 7 日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号
氏 名 株式会社安川電機